

- 2.0** Están versados en la aritmética de los números complejos. Son capaces de usar la forma trigonométrica de los números complejos y entender que una función de una variable compleja puede considerarse como una función de dos variables reales. Conocen la comprobación del teorema de DeMoivre.
- 3.0** Pueden ofrecer la comprobación de varias fórmulas usando la técnica de la inducción matemática.
- 4.0** Conocen el enunciado y la aplicación de los teoremas fundamentales del álgebra.
- 5.0** Están familiarizados con las secciones cónicas, tanto analítica como geoméricamente.
- 5.1 Los alumnos pueden sacar una ecuación cuadrática con dos variables; ponerla en el formato común completando el cuadrado y usando rotaciones y translaciones, si es necesario; determinan qué tipo de sección cónica representa la ecuación y determinan sus componentes geométricos (focos, asíntotas, etc.).
- 5.2 Pueden tomar la descripción geométrica de una sección cónica, por ejemplo, los lugares geométricos de los puntos cuya suma de sus distancias de  $(1, 0)$  y  $(-1, 0)$  es 6, y derivar una ecuación cuadrática que la represente.
- 6.0** Encuentran las raíces y los polos de una función racional y pueden trazar la gráfica de la función y ubicar sus asíntotas.
- 7.0** Comprenden las funciones y las ecuaciones definidas de manera paramétrica y pueden trazarlas en gráficas.
- 8.0** Están familiarizados con la noción del límite de una secuencia y el límite de una función conforme la variable independiente se aproxima a un número o al infinito. Determinan si ciertas secuencias convergen o divergen.

## Proyecto de Ley 2X del Senado

### Puntos Sobresalientes del Examen de Egreso de la Escuela Preparatoria (“High School”)

- El Proyecto de Ley 2X del Senado requiere que, a partir del año 2003-04, todos los estudiantes que terminen el grado doce aprueben un examen de egreso de la escuela preparatoria (“high school”) en artes del idioma y matemáticas.
- El proyecto de ley requiere que el Superintendente Estatal de Instrucción Pública desarrolle y que la Comisión Estatal apruebe el examen para el 1o. de octubre del año 2000.
- Empezando en el año 2000-01, los estudiantes del grado nueve tendrán derecho a presentar el examen.
- Empezando en el año 2001-02, los estudiantes del grado diez estarán obligados a presentar el examen.
- La ley no hace que el examen sea un requisito para la graduación sino hasta el año 2003-04.
- Si un estudiante no posee las suficientes aptitudes en el idioma inglés para ser evaluado por el examen de egreso, el distrito podrá diferir el requisito de que el estudiante apruebe el examen “por un período hasta de 24 meses de calendario de inscripción en el sistema de escuelas públicas de California hasta que el estudiante haya completado seis meses de instrucción en la lectura, la escritura y la comprensión en el idioma inglés”.

### Requisitos de Ingreso a las Escuelas de Estudios Superiores

En general, los padres de familia están enterados de que, para admitir a sus alumnos, muchas escuelas de estudios superiores (“colleges”) requieren de buenas calificaciones en la escuela preparatoria (“high school”). Aunque las calificaciones son importantes, los estudiantes no tienen que tener las calificaciones más altas para ingresar a las escuelas de educación superior (“colleges”). Hay escuelas de educación

superior (“colleges”) para todos los estudiantes. Usted debe saber también que durante la escuela preparatoria (“high school”) los estudiantes necesitan cursar una serie específica de clases en preparación para una escuela de educación superior, y los requisitos mínimos varían según la escuela de estudios superiores (“college”) o universidad seleccionada. Los requisitos indicados a continuación de la “a” a la “g” son los señalados por el Consejo Directivo de la Universidad de California y en general son los más rigurosos:

- Una clase de inglés en cada semestre de cada año, durante cuatro años.
- Una clase de matemáticas en cada semestre de cada año, durante tres años, incluyendo álgebra y geometría. Se recomiendan cuatro años.
- Dos años de laboratorio de ciencias más allá del noveno grado escolar. Se recomienda un año adicional.
- Dos años de historia y ciencias sociales, que deberán incluir gobierno de los Estados Unidos e historia, cultura y geografía universal.
- Dos años de un mismo idioma aparte del inglés.
- Dos años de materias optativas en preparación para una escuela de educación superior (“college”), además de las requeridas en los puntos de la “a” a la “e” anteriores.
- Un curso de artes visuales y escénicas, lo cual entrará en vigor para la clase que ingrese en el año 2003.

Toda escuela preparatoria (“high school”) tiene una lista de clases aceptables y puede indicarle a usted cuántas deberán tomarse. Para muchos estudiantes, una buena elección es por lo menos una clase en el campo de las artes visuales y escénicas.

A fin de lograr la admisión a una escuela de estudios superiores (“college”), sus hijos también deberán tomar, ya sea la Prueba de Evaluación Escolástica (SAT) o la Prueba Americana de Escuelas de Educación Superior (“colleges”) (ACT) y presentar los resultados. Averigüe cuándo se imparten las pruebas y asegúrese de que sus hijos se inscriban para presentar una de ellas.

# TRIGONOMETRÍA

## *Estándares del Contenido del Programa de Estudios del Estado de California para las Matemáticas*

DEPARTAMENTO  
DE EDUCACIÓN  
DE CALIFORNIA

2000

# Criterios del Contenido del Programa de Estudios del Estado de California para las Matemáticas

LOS CRITERIOS DEL CONTENIDO ACADÉMICO EN cuanto a áreas decisivas del programa de estudios son una parte importante de la reforma educativa en el estado de California. Este folleto nos ofrece un repaso general del enfoque que tiene el Departamento de Educación de California para cumplir las necesidades de su hijo o hija en cuanto a áreas esenciales del plan de estudios (matemáticas, ciencias, ciencias sociales-historia, y artes del idioma). Se incluye una copia de los criterios de contenido que el Consejo Estatal para la Educación ha adoptado para las matemáticas.

Unos criterios que han sido comunicados claramente nos indican qué es lo que los estudiantes habrán de aprender en cuanto a una materia específica. Los distritos escolares deberán adoptar los criterios estatales o utilizarlos como base para crear los criterios para su propio distrito. Cuando un distrito escolar desarrolla criterios, estos deberán ser igual de rigurosos y presentar el mismo reto que los criterios estatales.



Los criterios para los grados escolares del ocho al doce están organizados de manera diferente que los del kindergarten al séptimo grado escolar. En esta sección, los rubros no se utilizan con propósitos de organización, como es el caso de los grados escolares de la primaria, porque las matemáticas que se estudian del octavo al doceavo se ubican naturalmente bajo los rubros de disciplinas tales como: álgebra, geometría, etc. Muchas escuelas enseñan este material en cursos tradicionales; otras lo enseñan de un modo integrado.

A fin de permitirles, tanto a las dependencias educativas locales como a los maestros, flexibilidad en la enseñanza de este material, los criterios para los grados escolares del octavo al doceavo no requieren que una disciplina en particular se inicie y se complete dentro de un mismo grado escolar. El contenido

principal de estas materias deberá abarcarse y se espera que los estudiantes cumplan con los criterios independientemente de la secuencia que se les dé a estas materias.

A continuación se proporcionan los criterios para Álgebra I, Geometría, Álgebra II, Trigonometría, Análisis Matemático, Álgebra Lineal, Probabilidad y Estadística, Probabilidad y Estadística como Curso de Colocación Avanzada y Cálculo. Muchas de las materias más avanzadas no se enseñan en todas las escuelas secundarias o preparatorias. Mas aún, las escuelas y los distritos tienen diferentes maneras de combinar los temas que conforman estas diversas disciplinas. Por ejemplo, algunas escuelas combinan algo de la Trigonometría, el Análisis Matemático y el Álgebra Lineal para formar un curso de Introducción al Cálculo. Otras escuelas prefieren ofrecer cierto contenido de Trigonometría con Álgebra II.

Lo que se describe en esta sección son los criterios para el contenido académico por disciplina; este documento no pretende recomendar una manera específica para estructurar los cursos o una manera específica de enseñar el contenido matemático.

---

## Trigonometría

La trigonometría utiliza las técnicas que los alumnos aprendieron del estudio del álgebra y la geometría. Las funciones trigonométricas que habrán de estudiarse están definidas geoméricamente, y no en función de ecuaciones algebraicas. El poder manejar estas funciones, así como tener la capacidad para probar identidades básicas relacionadas a ellas es especialmente importante para los alumnos que piensan estudiar cálculo, matemáticas más avanzadas, física y demás ciencias e ingeniería en las escuelas de estudios superiores.

### Los alumnos:

- 1.0 Entienden el concepto de ángulo y cómo medirlo tanto en grados como en radianes. Saben convertir grados a radianes y viceversa.
- 2.0 Conocen la definición de seno y coseno como coordenadas “y-” y “x-” de puntos en el círculo de unidades y están familiarizados con las gráficas de las funciones de seno y coseno.

### 3.0 Conocen la identidad $\cos^2(x) + \sin^2(x) = 1$ :

3.1 Prueban que esta identidad es equivalente al teorema de Pitágoras (es decir, los alumnos demuestran esta identidad usando el teorema de Pitágoras, y de manera inversa, prueban el teorema de Pitágoras como una consecuencia de esta identidad).

3.2 Prueban otras identidades trigonométricas y simplifican otras usando la identidad  $\cos^2(x) + \sin^2(x) = 1$ . Por ejemplo, los alumnos usan esta identidad para probar que  $\sec^2(x) = \tan^2(x) + 1$ .

4.0 Trazan la gráfica de las funciones de la forma  $f(t) = A \sin(Bt + C)$  o  $f(t) = A \cos(Bt + C)$  e interpretan  $A$ ,  $B$  y  $C$  en cuanto a su amplitud, frecuencia, período, y cambio de fase.

5.0 Saben las definiciones de las funciones de tangente y cotangente y las representan en gráficas.

6.0 Saben las definiciones de las funciones de secante y de cosecante y las representan en gráficas.

7.0 Saben que la tangente del ángulo formado por una línea con el eje  $x$  es igual a la pendiente de la línea.

8.0 Conocen las definiciones de las funciones trigonométricas inversas y las representan en gráficas.

9.0 Calculan a mano los valores de las funciones trigonométricas y las funciones trigonométricas inversas en diferentes puntos comunes.

10.0 Entienden las fórmulas de adición para los senos y cosenos y sus comprobaciones y usan esas fórmulas para probar y/o simplificar otras identidades trigonométricas.

11.0 Entienden las fórmulas de medio ángulo y doble ángulo para senos y cosenos y usan esas fórmulas para probar y/o simplificar otras identidades trigonométricas.

12.0 Usan la trigonometría para determinar los lados o ángulos desconocidos en los ángulos rectos.

13.0 Conocen la ley de senos y la ley de cosenos y usan esas leyes para resolver problemas.

14.0 Determinan el área de un triángulo, conociendo un ángulo y los dos lados adyacentes.

15.0 Están familiarizados con las coordenadas polares. Específicamente, determinan las coordenadas polares de un punto determinado en coordenadas rectangulares y viceversa.

16.0 Representan ecuaciones dadas en coordenadas rectangulares en términos de coordenadas polares.

17.0 Están familiarizados con números complejos. Pueden representar números complejos en formas polares y saben multiplicar números complejos en su forma polar.

18.0 Conocen el teorema de DeMoivre y pueden encontrar raíces *enésimas* de números complejos dados en forma polar.

19.0 Son capaces de usar la trigonometría en una variedad de aplicaciones y problemas de palabras.

---

## Análisis Matemático

Esta disciplina combina muchas de las técnicas trigonométricas, geométricas y algebraicas que se necesitan para preparar a los alumnos para el estudio del cálculo y para reforzar su comprensión conceptual de los problemas y el razonamiento matemático que se usa para su solución. Estos criterios adoptan un punto de vista funcional con respecto a esos temas. El nuevo concepto de mayor importancia es el de los límites. El análisis matemático frecuentemente se combina con un curso de trigonometría o quizás con uno de Álgebra Lineal para crear un curso de precálculo con un año de duración.

### Los alumnos:

1.0 Conocen y pueden aplicar coordenadas polares y vectores en el plano. Específicamente pueden trasladarse entre coordenadas polares y rectangulares y pueden interpretar coordenadas polares y vectores en gráficas.